

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи
по дисципліні «Безпека виробничих процесів і устаткування»
для студентів спеціальності 263 «Цивільна безпека»
денної і заочної форми навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 24.05.2018 р.

Харків
НТУ «ХП»
2018

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи по дисципліні «Безпека виробничих процесів і устаткування» для студентів спеціальності 263 «Цивільна безпека» денної і заочної форми навчання / Уклад. І.О. Мезенцева, І.М. Любченко. – Харків : НТУ «ХП», 2018. – 21 с.

Укладачі: І. О. Мезенцева
І. М. Любченко

Рецензент Л.А. Васьковець

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

Вступ

Методичні вказівки створені для можливості ознайомлення студентів із курсом, який їм викладається у 6 та 7-му семестрах у рамках підготовки кваліфікаційного рівня «Бакалавр» зі спеціальності 263 «Цивільна безпека». Це необхідно для того, щоб студент самостійно міг оволодіти питаннями дисципліни, які не розглядаються у рамках аудиторних занять.

У методичних вказівках надані мета, об'єкт, предмет, задачі курсу, компетенції та результати навчання, які студент отримає в результаті вивчення даного курсу.

Безпека виробничих процесів та устаткування обумовлює рівень професійних захворювань та виробничого травматизму в галузі машинобудування. На підприємствах машинобудівного профілю використовуються різні види технологічного обладнання, яке застосовується у певних технологічних процесах. Повністю безпечних виробництв не існує, тому важливо надати студентам теоретичні знання та практичні навички щодо питань безпеки виробничого обладнання та технологічних процесів у галузі машинобудування.

Безпека виробничого процесу – здатність виробничого процесу відповідати вимогам безпеки праці під час його проведення в умовах, встановлених нормативно-технічною документацією.

Безпека виробничого устаткування – здатність устаткування зберігати безпечний стан при виконанні заданих функцій у певних умовах протягом встановленого часу.

«Безпека виробничих процесів та устаткування» – дисципліна, яка вивчає систему організаційних та технічних заходів, що спрямовані на забезпечення та контроль безпечних умови проведення технологічних процесів та безпечну роботу виробничого устаткування та інструменту у галузі машинобудування.

Мета курсу – забезпечити майбутніх фахівців знаннями та практич-

ними навичками створення та контролю безпечної роботи виробничих процесів та устаткування на машинобудівних підприємствах.

Об'єктами вивчення курсу є:

- особливості проведення технологічних процесів у галузі машинобудування;
- особливості експлуатації виробничого устаткування та інструменту у галузі машинобудування;
- вплив технологічних процесів та виробничого устаткування на здоров'я людей.

Предметом вивчення курсу є:

- фактори небезпеки виробничих процесів та устаткування у галузі машинобудування;
- організаційне та технічне забезпечення заходів щодо безпечних умов проведення технологічних процесів у галузі машинобудування;
- організаційні та технічні заходи безпеки при експлуатації устаткування та інструменту у галузі машинобудування;
- методи контролю за станом безпеки виробничих процесів та устаткування.

Задачами курсу «Безпека виробничих процесів та устаткування» є навчити студентів:

- ідентифікувати шкідливі та небезпечні виробничі фактори технологічного процесу та устаткування на підприємствах машинобудівного профілю;
- прогнозувати наслідки впливу небезпечних та шкідливих умов праці на здоров'я та працездатність фахівців в галузі;
- застосовувати отримані знання стосовно питань безпеки ведення виробничих процесів та устаткування в машинобудівній галузі;
- кваліфіковано використовувати у своїй професійній діяльності профілактичні заходи та засоби, які спрямовані на нормалізацію умов праці, усунення причин травматизму й професійних захворювань;
- використовувати нормативно-правову базу для захисту прав особистості на забезпечення нешкідливих та безпечних умов праці.

Компетентності дисципліни: знання та розуміння: правових засад функціонування держави і основ законодавства України; правових основ ци-

вільного захисту, охорони праці, здатність аналізувати й оцінювати потенційну небезпеку об'єктів господарювання (технологічних процесів і обладнання) для людини й навколишнього середовища здатність організації контролю за додержанням вимог чинних нормативно-правових актів з цивільного захисту, стандартів безпеки праці у процесі виробництва; здатність обґрунтовувати нормативні та організаційні заходи (пропозиції, рекомендації) з підвищення рівня безпеки об'єктів, поліпшення протиаварійного стану об'єктів і територій та усунення виявлених порушень вимог щодо дотримання техногенної, пожежної безпеки, промислової санітарії та охорони праці, здатність організовувати експлуатацію техніки, устаткування, спорядження та засобів автоматики у сфері професійної діяльності.

Результати навчання:

студент повинен **знати:**

- організаційні та технічні аспекти безпечних умови проведення технологічних процесів;
- організаційні та технічні заходи щодо безпечної роботи виробничого устаткування та інструменту у галузі машинобудування;
- стан виробничого травматизму та професійних захворювань у галузі машинобудування;
- заходи та засоби щодо створення безпечних умов праці;
- вимоги чинних нормативно-правових актів з цивільного захисту, стандартів безпеки праці у процесі виробництва.

студент повинен **вміти:**

- ідентифікувати шкідливі та небезпечні виробничі фактори технологічного процесу та устаткування на підприємствах машинобудівного профілю;
- прогнозувати наслідки впливу небезпечних та шкідливих умов праці на здоров'я та працездатність фахівців в галузі;
- застосовувати отримані знання стосовно питань безпеки ведення виробничих процесів та устаткування в машинобудівній галузі;
- кваліфіковано використовувати у своїй професійній діяльності профілактичні заходи та засоби, які спрямовані на нормалізацію умов праці, усунення причин травматизму й професійних захворювань;
- використовувати нормативно-правову базу для захисту прав особистості на забезпечення нешкідливих та безпечних умов праці.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	24
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	32
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	75
4	Виконання індивідуального завдання: реферат	30
5	Інші види самостійної роботи: Виконання практичної роботи	9
	Разом	170

Розподіл навчального часу для самостійної роботи студентів за темами

Види самостійної роботи, теми занять	Кількість годин	Терміни виконання, тиждень семестра	Терміни здачі роботи, тиждень семестра
<i>6 семестр</i>			
<i>Тема 1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Тема 2</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Реферат</i>	<i>15</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Тема 3</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<i>Тема 4</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<i>Тема 5</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>Тема 6</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<i>Тема 7</i>	<i>4</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
<i>Усього за 6 семестр</i>	<i>42</i>		

Продовження таблиці

<i>7 семестр</i>			
<i>Тема 8</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Тема 9</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Тема 10</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Реферат</i>	<i>15</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 11</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<i>Тема 12</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<i>Тема 13</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<i>Тема 14</i>	<i>4</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<i>Тема 15</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<i>Тема 16</i>	<i>4</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
<i>Тема 17</i>	<i>3</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
<i>Тема 18</i>	<i>3</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
<i>Тема 19</i>	<i>3</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
<i>Тема 20</i>	<i>3</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
<i>Практична робота</i>	<i>9</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
<i>Усього за 7 семестр</i>	<i>72</i>		
<i>Усього по дисципліні</i>	<i>114</i>		

Порядок виконання самостійної роботи

1. Самостійне вивчення тем з використанням вказаної літератури у визначені терміни з подальшою здачею викладачу.

2. Написання реферату за темою, приведеною у методичних вказівках, згідно з варіантом у відповідні терміни з подальшою здачею викладачу. Оформлення реферату, обсягом до 15 сторінок (14 шрифт Times New Roman, 1,5 інтервал), проводиться згідно до встановлених вимог у НТУ «ХПІ».

3. Виконання практичної роботи за варіантом з подальшою здачею викладачу.

1. Теми для самостійного опрацювання

6 семестр

Тема 1.1. Загальні вимоги безпеки до технологічних процесів і виробничого устаткування.

1. Вимоги до зберігання і транспортування вихідних матеріалів, готової продукції та відходів виробництва.

2. Безпека конструкції виробничого обладнання.

3. Розділи стандартів на вимоги безпеки до груп виробничих процесів.

Література: 1–4.

Тема 1.2. Організаційні заходи щодо забезпечення безпечних умов праці.

1. Перелік важких робіт та робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок.

2. Перелік важких робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх.

Література: 1–3, 5.

Тема 1.3. Технічні заходи безпеки трудового процесу.

1. Удосконалення дизайну робочого місця.

2. Безпека при роботі з верстатами та ручним інструментом.

3. Естетика на робочих місцях і у виробничих приміщеннях.

Література: 3, 4, 6.

Тема 1.4. Загальні вимоги до верстатів та інструменту.

1. Вимоги безпеки в разі робіт із застосуванням тари.

2. Випробування електрообладнання верстата в разі введення в експлуатацію.

3. Виготовлення, ремонт та заточування інструменту.

Література: 3, 6, 7.

Тема 1.5. Вимоги безпеки до металообробних верстатів.

1. Заходи безпеки до пруткових токарних автоматів та пруткових револьверних верстатів.

2. Вимоги безпеки при роботі на поздовжньо-стругальних верстатах.

3. Особливості роботи на вертикально-протяжних та горизонтально-протяжних верстатах.

4. Металообробні верстати відрізної групи та для різання металу

5. Транспортування та зберігання абразивного інструменту, шліфувальних матеріалів та абразивних паст.

Література: 3, 7, 8.

Тема 1.6. Вимоги безпеки до деревообробних верстатів.

1. Стрічкопиляльні вертикальні верстати для поздовжнього розпилювання деревини.

2. Фрезерні деревообробні верстати.

3 Свердлильні, довбальні та шипорізні деревообробні верстати.

Література: 3, 7, 8.

Тема 1.7. Вимоги безпеки до ручного пневматичного та електрифікованого інструмента.

1. Випробування електроінструменти після капітального ремонту або ремонту його електричної частини.

2. Вимоги до ручного слюсарно-ковальського інструмента.

Література: 3, 6.

7 семестр

Тема 1.8. Вимоги безпеки до конструкцій та експлуатації транспортуючого та вантажопідйомного устаткування.

1. Вагонетки, електрокари, що приводяться в дію електродвигунами постійного струму від акумуляторів, автокари з бензиновим двигуном; самохідні електро- і бензонавантажувачі.

2. Механізми з ручним приводом (талі, лебідки, домкрати).

Література: 1, 4, 9, 10.

Тема 1.9. Експлуатація промислових роботів, роботизованих комплексів гнучких виробничих систем.

1. Комплексна автоматизація та безпека виробничих процесів.

2. Виробничий травматизм на роботизованих підприємствах.

3. Раціональні сфери застосування виробничих робіт з позиції охорони праці.

Література: 3, 4, 11.

Тема 1.10. Безпека при експлуатації посудин та установок, що працюють під тиском, і газового устаткування.

1. Безпека при експлуатації установок кріогенної техніки.
2. Безпека при експлуатації трубопроводів. Прокладка трубопроводів.
3. Компенсація теплових подовжень. Теплова ізоляція та фарбування трубопроводів. Огляд трубопроводів. Побічні ефекти у пристроях і установках.

Література: 1, 3, 4, 12.

Тема 1.11. Ливарне виробництво.

1. Вимоги безпеки при виготовленні шихтових матеріалів.
2. Вимоги безпеки, що пропонуються до процесів плавлення металу.
3. Вимоги безпеки праці при виконанні формувальних робіт.
4. Техніка безпеки при литті у форми й ковші.
5. Вимоги безпеки на операціях вибивання виливків, обрубкування, обрізання й видалення каркасів.

Література: 13–15.

Тема 1.12. Ковальсько-пресове виробництво.

1. Вимоги до приміщень, у яких розташоване ковальсько-пресове обладнання.
2. Особливості розташування обладнання.
3. Вимоги до матеріалів, що застосовуються у ковальсько-пресовому виробництві.

Література: 3, 14–16.

Тема 1.13. Безпека зварювальних робіт.

1. Гігієнічна характеристика способів зварювання та споріднених технологій.
2. Ручне дугове зварювання покритими електродами.
3. Зварювання під флюсом.

4. Механізоване зварювання.
 5. Інші способи зварювання та споріднені технології.
- Література: 3, 14, 18, 19.

Тема 1.14. Механічна обробка матеріалів різанням.

1. Вимоги до виробничих приміщень, у яких розташоване ковальсько-пресове обладнання.
 2. Характеристика виробничих факторів при складальних роботах.
 3. Вимоги до систем охолодження різального інструмента.
 4. Пилестружкоприємики для токарних, фрезерних, свердлильних і заточувальних верстатів.
 5. Вимоги до зберігання, транспортування матеріалів, заготовок, готових виробів та відходів.
- Література: 4, 7, 14, 20.

Тема 1.15. Безпека праці при деревообробці.

1. Небезпечні та шкідливі чинники при деревообробці.
 2. Вимоги до виробничих приміщень.
 3. Вимоги до розташування обладнання та організації робочих місць.
 4. Вимоги до матеріалів, заготовок, готової продукції.
 5. Засоби індивідуального захисту працівників.
- Література: 14, 15.

Тема 1.16. Вимоги безпеки в складальних цехах.

1. Небезпечні та шкідливі чинники при деревообробці.
 2. Вимоги до технологічних процесів.
 3. Вимоги до інструменту та технологічного обладнання.
 4. Вимоги до виробничих приміщень.
 5. Вимоги до розташування обладнання та організації робочих місць.
 6. Засоби індивідуального захисту працівників.
 7. Контроль за виконанням вимог безпеки.
- Література: 7, 14.

Тема 1.17. Термічна обробка виробів.

1. Вимоги до приміщення, транспорту та зберігання матеріалів.

2. Вентиляція приміщень термічних цехів.
3. Особливості забезпечення вибухо-пожежонебезпеки.

Література: 4, 14, 21.

Тема 1.18. Гальванічні цехи.

1. Вимоги до приміщення та експлуатації обладнання.
2. Особливості вентиляційних пристроїв при проведенні гальванічних робіт.
3. Контроль за виконанням вимог безпеки.

Література: 4, 14.

Тема 1.19. Безпека праці при фарбувальних роботах.

1. Вимоги до виробничих приміщень.
2. Вимоги до матеріалів та виробничого обладнання при проведенні фарбувальних робіт.
3. Організація робочих місць та проведення робіт.

Література: 1, 14.

Тема 1.20. Техніка безпеки при проведенні ремонтних і очисних робіт.

1. Ремонт і технічне обслуговування стаціонарного обладнання.
2. Складально-розбиральні роботи.
3. Обкатка машин, агрегатів та вузлів.
4. Ремонт та випробування електрообладнання.

Література: 4, 15, 16.

2. Реферати

6 семестр

1. Виробничий травматизм у галузі машинобудування за останні десятиріччя.
2. Виробничий травматизм у галузі машинобудування на сучасному рівні у різних областях України.
3. Виробничий травматизм у галузі машинобудування за кордоном.
4. Порівняльний аналіз професійних захворювань в галузі машинобудування по різних областях України.
5. Професійні захворювання в машинобудуванні у Харківському регіоні.
6. Професійні захворювання в машинобудуванні за кордоном. Профілактика професійних захворювань.
7. Моделювання показників травматизму та аналіз з урахуванням особливостей машинобудівного виробництва.
8. Сучасний стан безпеки конструкцій машин та механізмів у галузі машинобудування.
9. Порядок обліку вимог охорони праці при розробці, виготовленні та випробуваннях дослідних зразків нових машин, механізмів, інструментів та передача їх у серійне виробництво.
10. Сучасний стан безпеки вантажно-розвантажувальних робіт у галузі машинобудування.

7 семестр

1. Роботизовані підприємства у галузі машинобудування на Україні.
2. Виробничий травматизм при використанні роботизованих систем.
3. Роботизовані підприємства у галузі машинобудування за кордоном.
4. Застосування роботизованих комплексів у ливарному виробництві, переваги та недоліки.
6. Застосування роботизованих комплексів при виконанні зварювальних робіт, переваги та недоліки.
7. Роботизація у гальванічних цехах, переваги та недоліки.
8. Роботизація механічної обробки матеріалів різанням, переваги та недоліки.
9. Застосування роботизованих комплексів у ковальсько-пресовому виробництві, переваги та недоліки
10. Застосування роботизованих комплексів при термічній обробці виробів, переваги та недоліки.
11. Роботизація при фарбувальних роботах, переваги та недоліки.

3. Практична робота

Захист від впливу електромагнітних полів

Одним з найпоширеніших джерел електромагнітних полів на машинобудівних підприємствах є плавильно – гартівні установки. Для захисту обслуговуючого персоналу зазвичай застосовують екрани. Розрахунок екранів ведеться методом підбору. Попередньо вибирають матеріал, форму і розмір екрану.

Форма екрану повинна задовольняти конструктивним і експлуатаційним вимогам і бути простою, так як розрахунку піддаються лише екрани найпростіших геометричних форм у вигляді циліндра (рис. 1) або прямокутного паралелепіпеда з квадратною підставою. Методика розрахунку полягає в наступному.

1. Визначаємо втрати потужності в екрані. У циліндричному екрані втрати потужності розраховуються за формулою для катушок з сердечником, які відповідають умові

$$h > 1,5(R_e - R_n) \quad \text{та} \quad h_c \leq h$$

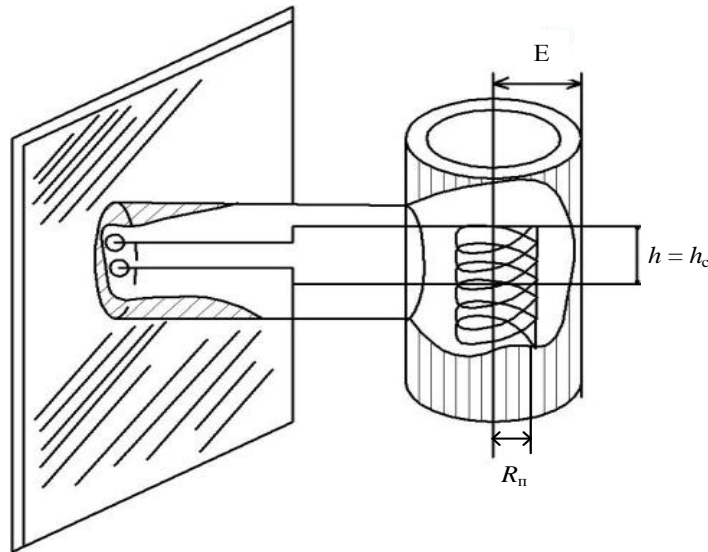


Рис. 1. Екран індукційної катушки

$$W = \frac{2\pi\omega^2 I \cdot R_n^4 \alpha}{hR_e^3 \left[1 + \frac{r_c^2 (R_e^2 - R_n^2) h_c}{R_e^2 (R_n^2 - r_c^2) h} \right]^2 \gamma_e \delta} \quad (3.1)$$

де h – висота печі, м; R_e – радіус екрана сердечника, м; R_n – радіус печі, м; h_c – висота сердечника, м; ω – число витків катушки; I – сила струму в ка-

тущі, А; γ_e – питома провідність матеріалу екрану, $(\text{Ом} \cdot \text{м})^{-1}$; для алюмінію $\gamma_e = 3,55 \cdot 10^7 (\text{Ом} \cdot \text{м})^{-1}$; δ – глибина проникнення поля в екран, м; r_c – радіус сердечника, мм.

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\mu_e \cdot \gamma_e \cdot \pi \cdot f}} \quad (3.2)$$

$$\mu_e = \mu_0 \cdot \mu'_e$$

тут μ_e – абсолютна магнітна проникність матеріалу екрану, Гн/м, μ_0 – магнітна проникність вакууму або магнітна постійна ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м), μ'_e – відносна магнітна проникність матеріалу екрану, для немагнітних матеріалів $\mu'_e = 1$. У формулі (3.1) коефіцієнт втрат,

$$\alpha = \frac{\frac{\text{sh} \frac{2d}{\delta} + \sin \frac{2d}{\delta}}{\frac{2d}{\delta} - \cos \frac{2d}{\delta}}}{\frac{2d}{\delta} - \cos \frac{2d}{\delta}} \quad (3.3)$$

де d – товщина екрана. Зазвичай $\alpha = 1 = I$, так як $d \gg \delta$. Знайдені за формулою (3.1) втрати потужності слід порівняти з допустимими втратами W_n , і якщо $W > W_n$ то слід збільшити радіус екрана R_e і провести розрахунок знову. Втрати потужності визначаються галузевою документацією.

2. Обумовлене екраном ослаблення магнітного поля ΔH . Всередині катушки з сердечником при $h > 2(R_n - r_c)$ та $h = h_c$

$$\Delta H = \frac{R_n^2 - r_c^2}{R_e^2 - r_c^2} \cdot 100 \% \quad (3.4)$$

Розраховане ослаблення поля всередині катушки слід порівняти з допустимим, якщо ослаблення занадто велике, потрібно збільшити радіус екрана і розрахувати знову.

3. Необхідна ефективність екранування знаходиться за формулою:

$$E_n = \frac{H_p}{H_n} \quad (3.5)$$

де H_p – напруженість поля, створюваного катушкою на робочому місці при відсутності екрану; $H_n = 10$ А/м допустима напруженість поля згідно ГОСТ 12.1.006-84. Значення H_p знаходиться за формулою:

$$H_p = \frac{\omega \cdot I \cdot R_n^2}{4\rho_o^3} \cdot \beta_m \quad (3.6)$$

де β_m – коефіцієнт, що залежить від ставлення ρ/R_{Π} і h/R_{Π} визначається по кривій рис. 2.

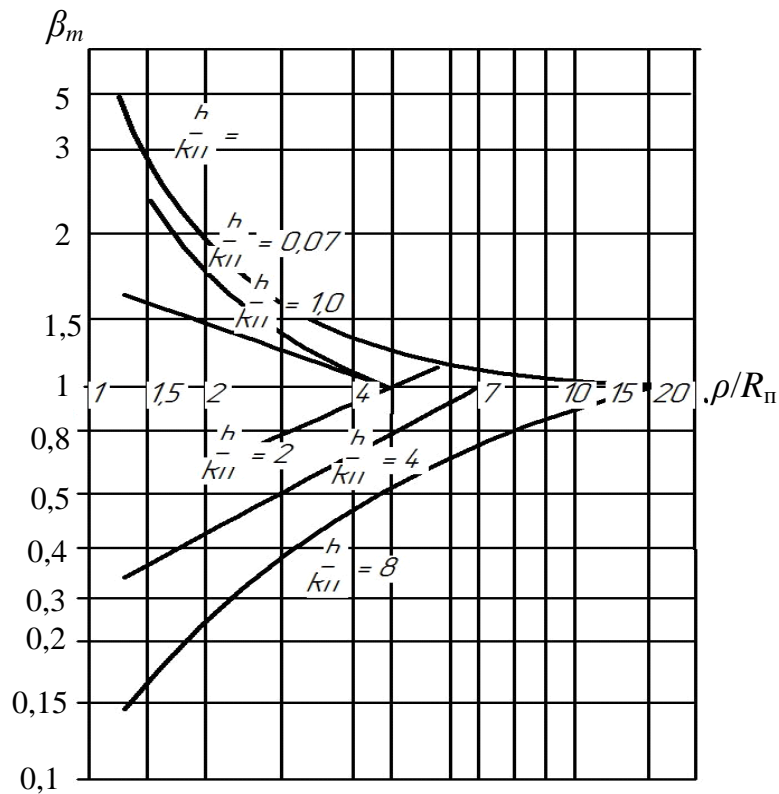


Рис. 2. Визначення коефіцієнта β_m

Дійсна ефективність екранування на досить великій відстані для суцільного екрану

$$E_{(\infty)} = \frac{R_e \cdot \ell^{\frac{d}{\delta}}}{2\sqrt{2}\delta\mu_e^1} \quad (3.7)$$

Для катушок, які відповідають умові $h < 4R$ ефективність екранування на робочому місці (ρ_0) зазвичай дорівнює дійсній ефективності, тобто $E(\rho_0) = E(\infty)$, якщо $\rho > 2R_e$.

Необхідну ефективність екранування необхідно порівняти з дійсною ефективністю екранування, найчастіше вимоги до ефективності екранування суцільного екрану виконуються, якщо втрати енергії в ньому лежать в допустимих межах.

Приклад. Розрахувати екран плавильної печі установки ЛП-37, радіус печі $R_{\Pi} = 0,13$ м, висота печі $h = 0,35$ м; число витків катушки $\omega = 25$; сила струму в катушці $I = 260$ А, частота $f = 70$ кГц; радіус сердечника (нагрі-

вається метал) $r_c = 0,09$ м, висота сердечника $h_c = 0,35$ м; відстань від осі катушки до робочого місця $\rho = 0,8$ м; потужність плавильної печі $W = 60$ кВт; допустимі втрати потужності в екрані $W_{\pi} = 600$ Вт; допустиме ослаблення поля всередині катушки в результаті екранування $\Delta H = 5$ %.

Вибираємо алюмінієвий екран радіусом $R_e = 0,35$ і робимо розрахунок за розглянутою вище методикою. Результати розрахунку наведені в табл. 1

Таблиця 1

W , Вт	δ , мм	ΔH , %	H_p , А/м	$E_{\text{пот}}$	$E_{(p)}$
140	0,319	1,4	190	19	$9 \cdot 10^3$

Задача

Розрахувати екран плавильної печі установки ЛП-37, радіус печі R_{π} , м, висота печі h , м; число витків катушки $\omega = 25$; сила струму в катушці $I = 260$ А, частота $f = 70$ кГц; радіус сердечника (нагрівається метал) $r_c = 0,09$ м, висота сердечника $h_c = 0,35$ м; відстань від осі катушки до робочого місця $\rho = 0,8$ м; потужність плавильної печі W , кВт; допустимі втрати потужності в екрані $W_{\pi} = 600$ Вт; допустиме ослаблення поля всередині катушки в результаті екранування $\Delta H = 5$ %.

Варіанти завдань

№ з/п	Радіус плавильної печі, R_{π} , м	Висота печі h , м	Потужність плавильної печі, W , кВт
1	0,10	0,30	50
2	0,12	0,31	55
3	0,13	0,32	56
4	0,14	0,34	57
5	0,15	0,35	58
6	0,10	0,36	60
7	0,12	0,37	61
8	0,13	0,38	62
9	0,14	0,39	63
10	0,15	0,35	60

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи охорони праці : навч. посіб. / за ред. проф. В.В. Березуцького. – Харків : Факт, 2005. – 480 с.
2. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі. Загальні вимоги : навч. посіб. / Д.В. Зеркалов. – Київ : «Основа». 2011. – 551 с.
3. Пістун І.П. Охорона праці в галузі машинобудування : навч. посіб. / І.П. Пістун, Р.Є. Стець, І.О. Трунова. – Суми : Університетська книга, 2011 – 557 с.
4. Голубенко О.Л. Охорона праці в машинобудівному виробництві : підручник / О.Л. Голубенко, М.А. Касьянов, О.М. Гунченко. – Луганськ : Вид-во Східноукр. ун.-ту ім. В. Даля, 2010 – 456 с.
5. Перелік робіт з підвищеною небезпекою : НПАОП 0.00-8.24-05 наказ Держнаглядохоронпраці України № 15 від 26.01.2005.
6. Долин П.А. Справочник по технике безопасности / П.А. Долин. – Харков: Энергоатомиздат, 1984. – 324 с.
7. Дементій Л.В. Охорона праці в механічних та складальних цехах / Л.В. Дементій, С.А. Гончарова. – Краматорськ : ДДМА, 2005. – 312 с.
8. Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями : НПАОП 0.00-1.71-13 наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України № 966 від 19.12.2013 р.
9. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів : НПАОП 0.00-1.01-07 наказ Державного Комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 132 від 18.06.2007 р.
10. Вантажопідіймальні крани. Вимоги безпеки. Крани з ручним приводом : ДСТУ EN 13157:2014 наказ № 1479 від 29.12.2014.
11. Роботи промислові. Роботизовані технологічні комплекси. Вимоги безпеки та методи випробувань : ДСТУ 3738-98. – [Чинний 01.07.2000].
12. Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском : НПАОП 0.00-1.07–94 наказ Держнаглядохоронпраці № 104 від 18.10.94 р.
13. Глиняна Н.М. Охорона праці у ливарному виробництві : курс лекцій для студентів вищих навчальних закладів напряму 0904 «Металургія» / Н.М. Глиняна. – Краматорськ : ДДМА, 2009. – 184 с.

14. Безопасность производственных процессов : справочник / под. ред. Белова С.В. – М. : Машиностроение, – 1985. – 448 с.
15. Справочник по охране труда на промышленном предприятии / Ткачук К.Н., Иванчук Д.Ф., Сабарно Р.В., Степанов А.Г. – Київ : Техника, 1991. – 285 с.
16. Миценко І.М. Умови праці на виробництві / І.М. Миценко. – Кіровоград : КРД, 1999. – 324 с.
17. Правила охорони праці під час ковальсько-пресових робіт : НПАОП 28.0-1.33-13 наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України № 968 від 19.12.2013.
18. Левченко О.Г. Гігієна праці та виробнича санітарія у зварювальному виробництві / О.Г. Левченко. – Київ : Основа, 2004. – 98 с.
19. Поважук Г.М. Техника безопасности при сварочных работах / Г.М. Поважук, Б.С. Кравец. – Киев : Будівельник, 1976. – 96 с.
20. Фоменко И.А. Охрана труда при обработке металлов резанием / И.А. Фоменко. – Киев : Техника, 1989. – 159 с.
21. Правила охорони праці при термічній обробці металів. – Харків : Форт, 2008. – 112 с.
22. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів : ДСанПіН 3.3.6.096-2002 наказ № 476 від 18.12.2002.

Навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи студентів
по дисципліні «Безпека виробничих процесів і устаткування»
для студентів за спеціальністю «Охорона праці»
денної і заочної форми навчання

Укладач: МЕЗЕНЦЕВА Ірина Олександрівна
ЛЮБЧЕНКО Ірина Миколаївна

Відповідальний за випуск проф. Березуцький В. В.
Роботу до видання рекомендувала проф. Пономаренко О. І.
В авторській редакції

План 2018 р, поз. 90.

Підп. до друку 2018. Формат 60х84 1/12. Папір офсет.

Друк – різнографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 1,1.

Наклад 50 прим. Зам. № . Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Друкарня